

#5

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

IN RE APPLICATION OF: Atsushi INOUE, et al.

GAU:

SERIAL NO: 09/842,862

EXAMINER:

FILED: April 27, 2001

FOR: NETWORK SYSTEM USING DEDICATED DOWNLINK NETWORK AND BIDIRECTIONAL NETWORK

REQUEST FOR PRIORITY

ASSISTANT COMMISSIONER FOR PATENTS
WASHINGTON, D.C. 20231

SIR:

- ☐ Full benefit of the filing date of U.S. Application Serial Number [US App No], filed [US App Dt], is claimed pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §120.
- ☐ Full benefit of the filing date of U.S. Provisional Application Serial Number , filed , is claimed pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §119(e).
- ☒ Applicants claim any right to priority from any earlier filed applications to which they may be entitled pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §119, as noted below.

In the matter of the above-identified application for patent, notice is hereby given that the applicants claim as priority:


<u>COUNTRY</u>	<u>APPLICATION NUMBER</u>	<u>MONTH/DAY/YEAR</u>
JAPAN	2000-131612	April 28, 2000

Certified copies of the corresponding Convention Application(s)

- ☒ are submitted herewith
- ☐ will be submitted prior to payment of the Final Fee
- ☐ were filed in prior application Serial No. filed
- ☐ were submitted to the International Bureau in PCT Application Number .
Receipt of the certified copies by the International Bureau in a timely manner under PCT Rule 17.1(a) has been acknowledged as evidenced by the attached PCT/IB/304.
- ☐ (A) Application Serial No.(s) were filed in prior application Serial No. filed ; and
(B) Application Serial No.(s)
 - ☐ are submitted herewith
 - ☐ will be submitted prior to payment of the Final Fee

Respectfully Submitted,

OBLON, SPIVAK, McCLELLAND,
MAIER & NEUSTADT, P.C.


Marvin J. Spivak
Registration No. 24,913

Joseph A. Scafetta, Jr.
Registration No. 26,803



22850

09/842,862

日 本 国 特 許 庁
PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日

Date of Application:

2000年 4月28日

出 願 番 号

Application Number:

特願2000-131612

出 願 人

Applicant(s):

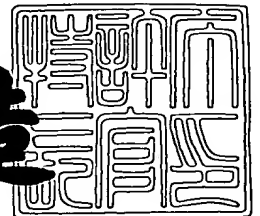
株式会社東芝



2001年 4月13日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2001-3031093

【書類名】 特許願

【整理番号】 A000000857

【提出日】 平成12年 4月28日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 H04L 12/00

【発明の名称】 ネットワークシステム、パケット中継装置、無線端末及びパケット処理方法

【請求項の数】 17

【発明者】

 【住所又は居所】 神奈川県川崎市幸区小向東芝町 1 番地 株式会社東芝研究開発センター内

 【氏名】 井上 淳

【発明者】

 【住所又は居所】 神奈川県川崎市幸区小向東芝町 1 番地 株式会社東芝研究開発センター内

 【氏名】 渋谷 尚久

【発明者】

 【住所又は居所】 神奈川県川崎市幸区小向東芝町 1 番地 株式会社東芝研究開発センター内

 【氏名】 加藤 紀康

【発明者】

 【住所又は居所】 神奈川県川崎市幸区小向東芝町 1 番地 株式会社東芝研究開発センター内

 【氏名】 石山 政浩

【発明者】

 【住所又は居所】 神奈川県川崎市幸区小向東芝町 1 番地 株式会社東芝研究開発センター内

 【氏名】 高木 雅裕

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県川崎市幸区小向東芝町 1 番地 株式会社東芝研
究開発センター内

【氏名】 鎌形 映二

【特許出願人】

【識別番号】 000003078

【氏名又は名称】 株式会社 東芝

【代理人】

【識別番号】 100058479

【弁理士】

【氏名又は名称】 鈴江 武彦

【電話番号】 03-3502-3181

【選任した代理人】

【識別番号】 100084618

【弁理士】

【氏名又は名称】 村松 貞男

【選任した代理人】

【識別番号】 100068814

【弁理士】

【氏名又は名称】 坪井 淳

【選任した代理人】

【識別番号】 100092196

【弁理士】

【氏名又は名称】 橋本 良郎

【選任した代理人】

【識別番号】 100091351

【弁理士】

【氏名又は名称】 河野 哲

【選任した代理人】

【識別番号】 100088683

【弁理士】

【氏名又は名称】 中村 誠

【選任した代理人】

【識別番号】 100070437

【弁理士】

【氏名又は名称】 河井 将次

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 011567

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 ネットワークシステム、パケット中継装置、無線端末及び
パケット処理方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

受信のみに使用可能な第 1 の通信インタフェース及び送受信に使用可能な第 2 の通信インタフェースを備えた無線端末と、該無線端末が該第 1 の通信インタフェースを使用しダウンリンク用無線網の無線基地局を介して接続可能な第 1 のサブネットワークと、該無線端末が該第 2 の通信インタフェースを使用し双方向通信網を介して接続可能な第 2 のサブネットワークと、第 1 及び第 2 のサブネットワークが接続されたバックボーン網と、該第 1 のサブネットワークにおいて該無線端末を代行してプロトコル処理を行うパケット中継装置とを含むネットワークシステムにおいて、

前記無線基地局からその無線エリア内の無線端末へ、該無線基地局が所属する第 1 のサブネットワークにおける前記パケット中継装置の存在又はアドレスを示す情報を含む通知メッセージを送信し、

前記通知メッセージを前記第 1 の通信インタフェースにより受信した無線端末は、前記第 1 のサブネットワークに対する所定のプロトコルの要求メッセージを、該通知メッセージに基づいて得た前記パケット中継装置のアドレスを宛先とするパケットに IP カプセル化して、前記第 2 の通信インタフェースから送信し、

前記無線端末から送信され前記第 2 のサブネットワーク及び前記バックボーン網を経由して転送されてきた前記 IP カプセル化されたパケットを受信した前記第 1 のサブネットワークにおける前記パケット中継装置は、該パケットをデカプセル化して取り出した前記要求メッセージを代行して処理するとともに、該要求メッセージに対する応答メッセージを、前記無線端末が前記第 2 の通信インタフェースにより受信可能なパケットとして、前記バックボーン網及び前記第 2 のサブネットワークを経由するように送信し、

前記パケット中継装置から送信された前記パケットを前記第 2 の通信インタフェースにより受信した前記無線端末は、該パケットに含まれる前記応答メッセー

ジを処理することを特徴とするネットワークシステム。

【請求項 2】

受信のみに使用可能な第 1 の通信インタフェース及び送受信に使用可能な第 2 の通信インタフェースを備えた無線端末が、該第 1 の通信インタフェースを使用しダウンリンク用無線網の無線基地局を介して接続可能な第 1 のサブネットワークに設置されるパケット中継装置であって、

前記第 1 のサブネットワークに所属する無線基地局の無線エリア内に存在する無線端末から送信され、第 1 のサブネットワークとは異なる第 2 のサブネットワークを経由して転送されてきた、所定のプロトコルの要求メッセージを含む IP カプセル化されたパケットを受信する受信手段と、

受信した前記 IP カプセル化されたパケットをデカプセル化して前記所定のプロトコルの要求メッセージを取り出し、前記第 1 のサブネットワークにおいて該要求メッセージの要求元の前記無線端末を代行して該要求メッセージを処理する代行処理手段と、

この代行の処理によって得た前記所定のプロトコルの要求メッセージに対する応答メッセージを、前記無線端末が前記第 2 のサブネットワーク経由で受信可能なパケットにして送信する送信手段とを備えたことを特徴とするパケット中継装置。

【請求項 3】

前記代行処理手段は、前記所定のプロトコルの要求メッセージが DHCP 要求メッセージである場合、前記第 1 のサブネットワークへ該 DHCP 要求メッセージを送信し、該 DHCP 要求メッセージを処理した DHCP サーバから DHCP 応答メッセージを受信することを特徴とする請求項 2 に記載のパケット中継装置。

【請求項 4】

前記送信手段は、前記所定のプロトコルの応答メッセージの宛先アドレスを前記無線端末が前記第 2 のサブネットワーク側で獲得している IP アドレスに変換して送信することを特徴とする請求項 2 に記載のパケット中継装置。

【請求項 5】

前記送信手段は、前記所定のプロトコルの応答メッセージの宛先アドレスを前記無線端末が前記第 2 のサブネットワーク側で獲得している IP アドレス宛パケット内に IP カプセル化して送信することを特徴とする請求項 2 に記載のパケット中継装置。

【請求項 6】

受信のみに使用可能な第 1 の無線インタフェース及び送受信に使用可能な第 2 の無線インタフェースを備えた無線端末であって、

前記第 1 の通信インタフェースを使用しダウンリンク用無線網の無線基地局を介して接続可能な第 1 のサブネットワークに所属する無線基地局の無線エリア内へ入った際に、該無線基地局から送信される、該無線基地局の所属する第 1 のサブネットワークにおいて自端末を代行してプロトコル処理を行うパケット中継装置の存在又はアドレスを示す情報を含む通知メッセージを、前記第 1 の通信インタフェースにより受信する第 1 の受信手段と、

受信した前記通知メッセージに基づいて前記パケット中継装置のアドレスを得られた後に、前記第 1 のサブネットワークに対する所定のプロトコルの要求メッセージを、該パケット中継装置のアドレスを宛先とするパケットに IP カプセル化して、前記第 2 の通信インタフェースを使用し双方向通信網を介して接続可能な第 2 のサブネットワークを経由するように、前記第 2 の通信インタフェースから送信する送信手段と、

前記パケット中継装置から送信され前記第 2 のサブネットワークを経由して転送されてきた前記所定のプロトコルの要求メッセージに対する応答メッセージを、前記第 2 の通信インタフェースにより受信する第 2 の受信手段と、

受信した前記所定のプロトコルの応答メッセージを処理する処理手段とを備えたことを特徴とする無線端末。

【請求項 7】

前記通知メッセージは、前記無線基地局が所属する前記第 1 のサブネットワーク内に設置された特定のノードが定期的に発行する特定のメッセージ又は前記無線基地局が定期的に発行する特定のメッセージを兼用したものであり、

前記第 1 の受信手段は、受信した前記特定のノードが定期的に発行する特定の

メッセージ又は前記無線基地局が定期的に発行する特定のメッセージから前記パケット中継装置の存在又はアドレスを示す情報を取得することを特徴とする請求項 6 に記載の無線端末。

【請求項 8】

前記送信手段は、前記所定のプロトコルの要求メッセージとして、前記第 1 のサブネットワークに対するブロードキャストパケット又は前記第 1 のサブネットワーク上の所定のノード群に対するマルチキャストパケットを送信することを特徴とする請求項 6 に記載の無線端末。

【請求項 9】

前記送信手段は、前記所定のプロトコルの要求メッセージとして、前記第 1 のサブネットワークに対する D H C P 要求メッセージを送信することを特徴とする請求項 6 に記載の無線端末。

【請求項 1 0】

前記処理手段は、自端末が送信した前記 D H C P 要求メッセージに対する D H C P 要求メッセージを受信した場合、該 D H C P 要求メッセージに含まれる、前記第 1 のサブネットワークにおいて自端末に割り当てられた I P アドレスに対する送信インタフェースを前記第 2 の通信インタフェースに、受信インタフェースを前記第 1 の通信インタフェースにそれぞれ設定することを特徴とする請求項 9 に記載の無線端末。

【請求項 1 1】

前記送信手段は、前記所定のプロトコルの要求メッセージとして、前記第 1 のサブネットワークに対するルータ問い合わせメッセージを送信することを特徴とする請求項 6 に記載の無線端末。

【請求項 1 2】

前記送信手段は、前記所定のプロトコルの要求メッセージとして、前記第 1 のサブネットワーク上のマルチキャストルータに対する I G M P 報告メッセージを送信することを特徴とする請求項 6 に記載の無線端末。

【請求項 1 3】

前記送信手段は、前記所定のプロトコルの要求メッセージとして、前記第 1 の

サブネットワークに対する A R P 応答メッセージを送信することを特徴とする請求項 6 に記載の無線端末。

【請求項 1 4】

前記送信手段は、前記所定のプロトコルの要求メッセージとして、前記第 1 のサブネットワークに対するサービス発見プロトコルの要求メッセージを送信することを特徴とする請求項 6 に記載の無線端末。

【請求項 1 5】

前記第 2 の受信手段は、受信した前記所定のプロトコルの応答メッセージが、I P カプセル化されたパケットである場合、これをデカプセル化して前記処理手段に与えることを特徴とする請求項 6 に記載の無線端末。

【請求項 1 6】

受信のみに使用可能な第 1 の通信インタフェース及び送受信に使用可能な第 2 の通信インタフェースを備えた無線端末が、該第 1 の通信インタフェースを使用しダウンリンク用無線網の無線基地局を介して接続可能な第 1 のサブネットワークに設置されるパケット中継装置におけるパケット処理方法であって、

前記第 1 のサブネットワークに所属する無線基地局の無線エリア内に存在する無線端末から送信され、第 1 のサブネットワークとは異なる第 2 のサブネットワークを経由して転送されてきた、所定のプロトコルの要求メッセージを含む I P カプセル化されたパケットを受信し、

受信した前記 I P カプセル化されたパケットをデカプセル化して前記所定のプロトコルの要求メッセージを取り出し、前記第 1 のサブネットワークにおいて該要求メッセージの要求元の前記無線端末を代行して該要求メッセージを処理し、

この代行の処理によって得た前記所定のプロトコルの要求メッセージに対する応答メッセージを、前記無線端末が前記第 2 のサブネットワーク経由で受信可能なパケットにして送信することを特徴とするパケット処理方法。

【請求項 1 7】

受信のみに使用可能な第 1 の無線インタフェース及び送受信に使用可能な第 2 の無線インタフェースを備えた無線端末におけるパケット処理方法であって、

前記第 1 の通信インタフェースを使用しダウンリンク用無線網の無線基地局を

介して接続可能な第 1 のサブネットワークに所属する無線基地局の無線エリア内へ入った際に、該無線基地局から送信される、該無線基地局の所属する第 1 のサブネットワークにおいて自端末を代行してプロトコル処理を行うパケット中継装置の存在又はアドレスを示す情報を含む通知メッセージを、前記第 1 の通信インタフェースにより受信し、

受信した前記通知メッセージに基づいて前記パケット中継装置のアドレスを得られた後に、前記第 1 のサブネットワークに対する所定のプロトコルの要求メッセージを、該パケット中継装置のアドレスを宛先とするパケットに IP カプセル化して、前記第 2 の通信インタフェースを使用し双方向通信網を介して接続可能な第 2 のサブネットワークを経由するように、前記第 2 の通信インタフェースから送信し、

前記パケット中継装置から送信され前記第 2 のサブネットワークを経由して転送されてきた前記所定のプロトコルの要求メッセージに対する応答メッセージを、前記第 2 の通信インタフェースにより受信し、

受信した前記所定のプロトコルの応答メッセージを処理することを特徴とするパケット処理方法。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、受信のみに使用可能な第 1 の通信インタフェース及び送受信に使用可能な第 2 の通信インタフェースを備えた無線端末と、該無線端末が該第 1 の通信インタフェースを使用しダウンリンク用無線網の無線基地局を介して接続可能な第 1 のサブネットワークと、該無線端末が該第 2 の通信インタフェースを使用し双方向通信網を介して接続可能な第 2 のサブネットワークと、第 1 及び第 2 のサブネットワークが接続されたバックボーン網と、該第 1 のサブネットワークにおいて該無線端末を代行してプロトコル処理を行うパケット中継装置とを含むネットワークシステム、そのパケット中継装置、その無線端末及びそれらのパケット処理方法に関する。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

無線技術およびインターネット技術の進展に伴い、無線端末を携帯して移動しながら情報通信を行うシステムが提案されており、特に必要な情報をインターネット上のサーバから無線ネットワーク経由でダウンロードするシステムが注目されている。その際の無線ネットワークとしては、既存のPDCやPHSなどの公衆通信網をそのまま利用したり、無線LANやさらに新規の無線ネットワークを使用したりする。

【0003】

一般にIP (Internet Protocol) ネットワーク上で、ネットワークをまたがる移動を行う端末に対する通信の移動透過性を保証する技術として、IETF (Internet Engineering Task Force) において、Mobile IP (RFC2002, “IP Mobility Support”) が提案されている。

【0004】

図9に、Mobile-IPにおける典型的なネットワーク構成を示す。

【0005】

移動端末 (MN: Mobile Node) 2011は、ネットワークを移動する端末であり、通信相手端末 (CN: Correspondent Node) 2010は、移動端末2011と通信を行う端末である。ホームネットワーク2021は、移動端末2011が本来所属するネットワークで、移動端末2011の移動をサポートするホームエージェント (HA: Home Agent) 2012が存在する。フォーリンネットワーク2022は、ホームネットワーク2021以外の移動端末2011の移動先のネットワークで、フォーリンネットワーク2022における移動端末2011の通信をサポートするフォーリンエージェント (FA: Foreign Agent) 2013が存在する。なお、図中、2020はバックボーン網 (IPネットワーク) である。

【0006】

ホームエージェント2012は、移動端末2011の現在位置に関する情報を保持し、通信相手端末2010が移動端末2011のホームアドレス宛に送信し

たIPパケットを代理で受信し、それを移動端末2011の現在のフォーリンネットワーク2022上のケアオブアドレス宛にカプセル化して転送する。フォーリンネットワーク2022上でフォーリンエージェント2013を介して通信を行う移動端末2011のケアオブアドレスは、フォーリンエージェント2013のアドレスとなる。また、このカプセル化とは、あるIPパケットをさらに別なIPパケットに包含して送信する手法である。すなわち、移動端末2011のホームアドレス宛に送信されたIPパケットは、ケアオブアドレスを宛先としたIPパケットにカプセル化されて送信され、それは移動端末2011が現在属するフォーリンネットワーク2022上のフォーリンエージェント2013に送信される。

【0007】

カプセル化されて送信されて来たIPパケットを受信したフォーリンエージェント2013は、カプセル化を解いて移動端末2011に転送する。この場合、移動端末2011に転送されたIPパケットの宛先アドレスは移動端末2011のホームアドレスとなっている。

【0008】

このように、移動端末2011はフォーリンネットワーク2022上で通信相手端末2010と通信する場合に、ホームエージェント2012およびフォーリンエージェント2013のサポートを受けることによって、常にホームネットワーク2021にいるかのごとく通信することができる。

【0009】

また、移動端末2011がホームネットワーク2021からフォーリンネットワーク2022へ移動した際には、移動端末2011がホームエージェント2012およびフォーリンエージェント2013のサポートを得るために、ホームエージェント2012およびフォーリンエージェント2013に対する登録処理が必要となる。ホームエージェント2012およびフォーリンエージェント2013は、それぞれ、移動端末2011に対して現在位置を教え、サービスの提供の意思を伝えるために、エージェントアドバータイズメントメッセージ (Agent Advertisement) を周期的にブロードキャストまたはマルチキ

ャストする。

【0010】

ホームネットワーク2021からフォーリンネットワーク2022へ移動した移動端末2011は、受信したエージェントアドバタイズメントメッセージに含まれる情報を利用して、フォーリンエージェント2013に登録要求メッセージを送信する。登録要求メッセージを受け取ったフォーリンエージェント2013は、登録要求メッセージに含まれる情報からホームエージェント2012のIPアドレスを知り、移動端末2011のホームネットワーク2021のホームエージェント2012に対して、登録要求メッセージを転送する。登録要求メッセージを受け取ったホームエージェント2012は、移動端末2011の登録処理を行い、その登録応答をフォーリンエージェント2013へ送信する。登録応答を受け取ったフォーリンエージェント2013は、これを移動端末2011へ転送する。

【0011】

逆に、フォーリンネットワーク2022からホームネットワーク2021へ移動した移動端末2011は、受信したエージェントアドバタイズメントメッセージに含まれる情報を利用して、ホームエージェント2012に直接登録解除要求メッセージを送信する。そして、登録解除要求メッセージを受け取ったホームエージェント2012は、登録を解除する。

【0012】

さて、一般に高速な通信を行う無線ネットワークを短期間に広域展開することは困難であるので、通常そのような高速無線サービスは、点在するスポットサービスエリアで行われることになる。その場合、サービスの継続性の面で不利になるので、無線端末が複数の無線インタフェースを持ち、片方を既存の低速だが広域展開された公衆網無線、他方を新規の高速無線で使用する形態が考えられる。

【0013】

さらに、一般に高速無線を端末側に実装する場合、送信を行うとバッテリー保持時間や無線機コストの点で問題がある。また、一般にダウンロードシステムの場合、大量に転送される下り方向（ネットワーク→端末方向；ダウンロード）の

通信に比べ、反対の上り方向（端末→ネットワーク方向；アップロード）の通信はACKなど限られた数のパケットしか送信されない。

【0014】

以上の点を考慮して、無線端末が受信専用の第1の無線インタフェースおよび送受信可能な第2の無線インタフェースを持ち、第1のインタフェースを高速無線側の下り方向通信のみに使用し、第2のインタフェースを既存公衆網側で使用するを考える。この場合、第1の無線インタフェースは受信専用であるため、従来の双方向を想定して設計されたインターネット用プロトコルをそのまま使用できなくなる。

【0015】

例えば、携帯端末が高速無線ネットワークの側で動的にアドレスを獲得する場合を考える。IPネットワークでIPアドレスを動的に割り当てるためのプロトコルとしてDHCP（Dynamic Host Configuration Protocol）がある。これはアドレス割り当てを要求するネットワークにブロードキャストの要求メッセージを送信し、これを受けたDHCPサーバが予めプールされたアドレス群から割り当てを行うというプロトコルである。

【0016】

これを上記のような無線端末の高速無線ネットワーク側で適用しようとする、まず高速無線ネットワーク側にDHCP要求を直接送信することができず、DHCPをそのまま適用することができなくなる。

【0017】

【発明が解決しようとする課題】

このように、受信専用の無線インタフェースおよび送受信可能な無線インタフェースを備えた無線移動端末を使用する場合、そのネットワークの非対称性が原因で、通常IPネットワーク上で使用されるプロトコルを使用できなくなってしまうことがある。

【0018】

本発明は、上記事情を考慮してなされたもので、受信専用の無線インタフェースを備えた無線端末が該受信専用の無線インタフェースにより接続するネットワ

ークに対する所定のプロトコルを実行できるようにしたネットワークシステム、パケット中継装置、無線端末及びパケット処理方法を提供することを目的とする。

【 0 0 1 9 】

【課題を解決するための手段】

本発明は、受信のみに使用可能な第 1 の通信インタフェース及び送受信に使用可能な第 2 の通信インタフェースを備えた無線端末と、該無線端末が該第 1 の通信インタフェースを使用しダウンリンク用無線網（例えば、IEEE 802.11 に規定される無線 LAN）の無線基地局を介して接続可能な第 1 のサブネットワークと、該無線端末が該第 2 の通信インタフェースを使用し双方向通信網（例えば、携帯電話や PHS などの公衆通信網、または有線の公衆電話網、データ通信網）を介して接続可能な第 2 のサブネットワークと、第 1 及び第 2 のサブネットワークが接続されたバックボーン網と、該第 1 のサブネットワークにおいて該無線端末を代行してプロトコル処理を行うパケット中継装置とを含むネットワークシステムにおいて、前記無線基地局からその無線エリア内の無線端末へ、該無線基地局が所属する第 1 のサブネットワークにおける前記パケット中継装置の存在又はアドレスを示す情報を含む通知メッセージ（例えば、エージェントアダバタイズメントメッセージあるいはビーコンメッセージを利用したもの）を送信し、前記通知メッセージを前記第 1 の通信インタフェースにより受信した無線端末は、前記第 1 のサブネットワークに対する所定のプロトコルの要求メッセージ（例えば、DHCP 要求メッセージ）を、該通知メッセージに基づいて得た前記パケット中継装置のアドレスを宛先とするパケットに IP カプセル化して、前記第 2 の通信インタフェースから送信し、前記無線端末から送信され前記第 2 のサブネットワーク及び前記バックボーン網を経由して転送されてきた前記 IP カプセル化されたパケットを受信した前記第 1 のサブネットワークにおける前記パケット中継装置は、該パケットをデカプセル化して取り出した前記要求メッセージを代行して処理するとともに、該要求メッセージに対する応答メッセージ（例えば、DHCP 応答メッセージ）を、前記無線端末が前記第 2 の通信インタフェースにより受信可能なパケットとして、前記バックボーン網及び前記第 2 のサブネ

ットワークを経由するように送信し、前記パケット中継装置から送信された前記パケットを前記第 2 の通信インタフェースにより受信した前記無線端末は、該パケットに含まれる前記応答メッセージを処理する（例えば、TCP/IP の設定もしくはその更新の処理をする）ことを特徴とする。

【0020】

また、本発明は、受信のみに使用可能な第 1 の通信インタフェース及び送受信に使用可能な第 2 の通信インタフェースを備えた無線端末が、該第 1 の通信インタフェースを使用しダウンリンク用無線網の無線基地局を介して接続可能な第 1 のサブネットワークに設置されるパケット中継装置であって、前記第 1 のサブネットワークに所属する無線基地局の無線エリア内に存在する無線端末から送信され、第 1 のサブネットワークとは異なる第 2 のサブネットワークを経由して転送されてきた、所定のプロトコルの要求メッセージを含む IP カプセル化されたパケットを受信する受信手段と、受信した前記 IP カプセル化されたパケットをデカプセル化して前記所定のプロトコルの要求メッセージを取り出し、前記第 1 のサブネットワークにおいて該要求メッセージの要求元の前記無線端末を代行して該要求メッセージを処理する代行処理手段と、この代行の処理によって得た前記所定のプロトコルの要求メッセージに対する応答メッセージを、前記無線端末が前記第 2 のサブネットワーク経由で受信可能なパケットにして送信する送信手段とを備えたことを特徴とする。

【0021】

また、本発明は、受信のみに使用可能な第 1 の無線インタフェース及び送受信に使用可能な第 2 の無線インタフェースを備えた無線端末であって、前記第 1 の通信インタフェースを使用しダウンリンク用無線網の無線基地局を介して接続可能な第 1 のサブネットワークに所属する無線基地局の無線エリア内へ入った際に、該無線基地局から送信される、該無線基地局の所属する第 1 のサブネットワークにおいて自端末を代行してプロトコル処理を行うパケット中継装置の存在又はアドレスを示す情報を含む通知メッセージを、前記第 1 の通信インタフェースにより受信する第 1 の受信手段と、受信した前記通知メッセージに基づいて前記パケット中継装置のアドレスを得られた後に、前記第 1 のサブネットワークに対す

る所定のプロトコルの要求メッセージを、該パケット中継装置のアドレスを宛先とするパケットにIPカプセル化して、前記第2の通信インタフェースを使用し双方向通信網を介して接続可能な第2のサブネットワークを経由するように、前記第2の通信インタフェースから送信する送信手段と、前記パケット中継装置から送信され前記第2のサブネットワークを経由して転送されてきた前記所定のプロトコルの要求メッセージに対する応答メッセージを、前記第2の通信インタフェースにより受信する第2の受信手段と、受信した前記所定のプロトコルの応答メッセージを処理する処理手段とを備えたことを特徴とする。

【0022】

また、本発明は、受信のみに使用可能な第1の通信インタフェース及び送受信に使用可能な第2の通信インタフェースを備えた無線端末が、該第1の通信インタフェースを使用しダウンリンク用無線網の無線基地局を介して接続可能な第1のサブネットワークに設置されるパケット中継装置におけるパケット処理方法であって、前記第1のサブネットワークに所属する無線基地局の無線エリア内に存在する無線端末から送信され、第1のサブネットワークとは異なる第2のサブネットワークを経由して転送されてきた、所定のプロトコルの要求メッセージを含むIPカプセル化されたパケットを受信し、受信した前記IPカプセル化されたパケットをデカプセル化して前記所定のプロトコルの要求メッセージを取り出し、前記第1のサブネットワークにおいて該要求メッセージの要求元の前記無線端末を代行して該要求メッセージを処理し、この代行の処理によって得た前記所定のプロトコルの要求メッセージに対する応答メッセージを、前記無線端末が前記第2のサブネットワーク経由で受信可能なパケットにして送信することを特徴とする。

【0023】

また、本発明は、受信のみに使用可能な第1の無線インタフェース及び送受信に使用可能な第2の無線インタフェースを備えた無線端末におけるパケット処理方法であって、前記第1の通信インタフェースを使用しダウンリンク用無線網の無線基地局を介して接続可能な第1のサブネットワークに所属する無線基地局の無線エリア内へ入った際に、該無線基地局から送信される、該無線基地局の所属

する第1のサブネットワークにおいて自端末を代行してプロトコル処理を行うパケット中継装置の存在又はアドレスを示す情報を含む通知メッセージを、前記第1の通信インタフェースにより受信し、受信した前記通知メッセージに基づいて前記パケット中継装置のアドレスを得られた後に、前記第1のサブネットワークに対する所定のプロトコルの要求メッセージを、該パケット中継装置のアドレスを宛先とするパケットにIPカプセル化して、前記第2の通信インタフェースを使用し双方向通信網を介して接続可能な第2のサブネットワークを経由するように、前記第2の通信インタフェースから送信し、前記パケット中継装置から送信され前記第2のサブネットワークを経由して転送されてきた前記所定のプロトコルの要求メッセージに対する応答メッセージを、前記第2の通信インタフェースにより受信し、受信した前記所定のプロトコルの応答メッセージを処理することを特徴とする。

【0024】

なお、装置に係る本発明は方法に係る発明としても成立し、方法に係る本発明は装置に係る発明としても成立する。また、装置または方法に係る本発明は、コンピュータに当該発明に相当する手順を実行させるための（あるいはコンピュータを当該発明に相当する手段として機能させるための、あるいはコンピュータに当該発明に相当する機能を実現させるための）プログラムを記録したコンピュータ読取り可能な記録媒体としても成立する。

【0025】

従来、受信専用のダウンリンク用ネットワークと双方向ネットワークとを組み合わせたシステムにおいて、ダウンリンク専用ネットワークの側では、ネットワークが片方向であるため、通常、IPネットワークで使用されるプロトコルがそのまま使用できない。

本発明では、ダウンリンク専用ネットワークに、パケット中継装置を設け、ダウンリンクネットワーク側へのプロトコル要求を、双方向ネットワーク側からIPカプセル化して、該パケット中継装置に送信し、これを受けた該パケット中継装置は、無線端末を代行して、ダウンリンク専用ネットワーク側で所定のプロトコル動作を行い、獲得した応答を同様に双方向ネットワーク経由で、元のプロト

コルメッセージを発信した無線端末に転送する。

この制御により、片方向リンクしか利用できない無線リンクの側でも、従来 IP ネットワークで使用されていたプロトコルを、双方向リンク側からメッセージを転送することで使用可能になり、これにより従来使用されていたインターネット機器をそのような非対称経路を持つシステムに適用することが容易に行え、システムを低コストにかつ容易に構築可能となる。

【 0 0 2 6 】

【発明の実施の形態】

以下、図面を参照しながら発明の実施の形態を説明する。

【 0 0 2 7 】

図 1 に、本発明の一実施形態に係る無線端末装置およびパケット中継装置を含むネットワークの構成例を示す。

【 0 0 2 8 】

図 1 に示すように、本 IP ネットワークは、無線端末 1 1 が高速ダウンリンク用無線網内の第 1 の無線基地局 1 0 1 を介して接続可能な第 1 のローカルサブネットワーク（以下、第 1 のローカルサブネット）1、無線端末 1 1 が双方向広域無線網内の第 2 の無線基地局 1 0 2 を介して接続可能な第 2 のローカルサブネットワーク（以下、第 2 のローカルサブネット）2、第 1、第 2 のローカルサブネット 1、2 が接続されたバックボーン網（例えば、インターネット）6 から構成される。無線端末 1 1 は、（第 1 または第 2 の無線基地局 1 0 1、1 0 2 を介し）第 1 または第 2 のローカルサブネット 1、2 を経由してバックボーン網 6 に接続可能であり、バックボーン網 6 に直接または他のサブネットを介して接続された端末あるいはサーバ等（例えば、WWW サーバ 6 2）と通信可能である。なお、図 1 では、無線端末 1 1 は 1 つのみ示してあるがもちろん無線端末 1 1 は複数存在し得る。

【 0 0 2 9 】

無線端末 1 1 は、第 1 の無線基地局 1 0 1 と通信するための第 1 の無線インタフェース 1 1 1、第 2 の無線基地局 1 0 2 と通信するための第 2 の無線インタフェース 1 1 2、データリンクレイヤ処理機能および TCP / IP プロトコル処理

機能などの基本的な通信プロトコル処理機能（IPレイヤ処理機能、TCPレイヤ処理機能、PPP（Point to Point Protocol、RFC1661）処理機能などを含む）に加えて、必要に応じて搭載されるプロトコル処理機能（例えば、Mobile-IPに準拠した移動ノード（MN）として動作可能とする場合に搭載されるMobile-IPプロトコル処理機能）を含む通信プロトコル処理部113を持つ。

【0030】

また、無線端末11の第1の無線インタフェース111は、受信機能しか持たなくてもよい（本実施形態では、受信機能のみ持つものとする）。一方、第2の無線インタフェース112は、少なくとも送信機能を持つものとする（本実施形態では、送受信機能を持つものとする）。本実施形態では、第1の無線インタフェース111を使用した第1の無線基地局101と無線端末11との間の通信としては第1の無線基地局101から無線端末11への下り方向の通信のみがサポートされ、この通信と相前後してなされるべき上り方向の通信については第2の無線インタフェース112を使用して第2の無線基地局102を経由させて行うことになる。

【0031】

また、本実施形態の無線端末11は、計算機としての機能を有するものを想定している。

【0032】

高速ダウンリンク用無線網を構成する複数の第1の無線基地局101および各移動端末11の第1の無線インタフェース111は、例えばIEEE802.11に規定されるような無線LANで実現される。あるいは、衛星通信で実現することも可能である。

【0033】

双方向広域無線網を構成する複数の第2の無線基地局102および各移動端末11の第2の無線インタフェース112は、例えばPHSや携帯電話をデータ通信に使用した場合のものとする。移動端末11が移動して、収容される第2の無線基地局102が変わる場合の移動制御は、双方向広域無線網内の機能で行われ

る。

【 0 0 3 4 】

なお、高速ダウンリンク用無線網を構成する各々の第 1 の無線基地局 1 0 1 の無線エリアは、双方向広域無線網を構成する第 2 の無線基地局 1 0 2 の無線エリアにより内包されるものとする（すなわち、無線端末 1 1 は、第 1 の無線基地局 1 0 1 と通信可能な状態にある場合には、同時に、第 2 の無線基地局 1 0 2 とも通信可能な状態にあるものとする）。また、高速ダウンリンク用無線網内の第 1 の無線基地局を介して接続可能なローカルサブネットは、唯一である場合（無線端末はいずれの第 1 の無線基地局に接続されても同一のローカルサブネットの IP ノードとなる場合）と、複数の場合（無線端末がいずれの第 1 の無線基地局あるいはいずれの第 1 の無線基地局群に接続されたかによっていずれのローカルサブネットの IP ノードとなるかが異なってくる場合）がある。さらに、いずれの場合においても、第 2 の無線基地局 1 0 2 のみと通信可能なエリア（すなわち、第 1 の無線基地局 1 0 1 とは通信不可能なエリア）が存在することも存在しないこともある。

【 0 0 3 5 】

また、本実施形態においては、第 1 のローカルサブネット 1 に、パケット中継装置 1 2 が設置される。このパケット中継装置 1 2 は、詳しくは後述するように、無線端末 1 1 が第 1 のローカルサブネット 1 に対して所定のプロトコルに従う手続きを行うあるいは要求すべき場合に、無線端末 1 1 を代行して処理するものである。

【 0 0 3 6 】

また、第 1 のローカルサブネット 1 には、その他の各種サーバやルータ等が必要に応じて設置され（図 1 では、DHCP サーバ 1 4（DHCP を採用する場合）、Mobile-IP のフォーリンエージェント 1 6（Mobile-IP を採用する場合）を例示してある）、同様に、第 2 のローカルサブネット 2 には、各種サーバやルータ等が設置される（図 1 では、アクセスサーバ 2 2（PPP を採用する場合）を例示してある）。なお、第 1 のローカルサブネット 1 に Mobile-IP のフォーリンエージェント 1 6 が設置される場合に、Mobile

ー I P のホームエージェントは例えば第 2 のローカルサブネット 2 内に設置される。

【 0 0 3 7】

以下、本実施形態の処理シーケンスについて説明する。

【 0 0 3 8】

図 2 に、本実施形態の全体的な処理シーケンスの一例を示す。

【 0 0 3 9】

最初に、無線端末 1 1 は、（第 1 のローカルサブネット 1 にマッピングされた第 1 の無線基地局 1 0 1 の無線エリア内にいるかどうかにかかわらず）第 2 の無線インタフェース 1 1 2 を使用し、双方向広域無線網内の第 2 の無線基地局 1 0 2 を介して、第 2 のローカルサブネット 2 内に設置されたアクセスサーバ 2 2 との間に P P P による I P 接続を確立する（ステップ S 1）。

【 0 0 4 0】

なお、この I P 接続の確立のために、無線端末 1 1 の通信プロトコル処理部 1 1 3 とアクセスサーバ 2 2 との間で、P P P に関する各種パラメータのネゴシエーションや、当該無線端末 1 1 の認証などが行われるが、その手順の詳細についてはここでは省略する。P P P 接続のネゴシエーションには、複数のメッセージ交換を含んでよい。

【 0 0 4 1】

P P P 接続のネゴシエーションが完了すると、無線移動端末 1 1 は、バックボーン網 6 と I P 的な接続性を持ち、バックボーン網 6 に I P 的に接続されている任意の装置（例えば、図 1 の WWW サーバ 6 2、パケット中継装置 1 2（ただし、アドレスを取得した後））と通信が行える状態になる。このときに無線端末 1 1 に、第 2 の無線基地局 1 0 2 を介して接続された第 2 のローカルサブネット 2 における I P アドレスが割り当てられる。

【 0 0 4 2】

この段階での無線端末 1 1 とバックボーン網 6 に I P 的に接続されている任意の装置との間の通信は、上り方向（無線端末 1 1 から送信する方向）の通信、下り方向（無線端末 1 1 が受信する方向）の通信ともに、第 2 のローカルサブネッ

ト 2 (第 2 の無線基地局 1 0 2) 経由で行われる。

【 0 0 4 3 】

図 3 (a) に、WWWサーバ 6 2 と通信する場合の例を示す。

【 0 0 4 4 】

無線端末 1 1 は、第 2 の無線インタフェース 1 1 2 から WWWサーバ 6 2 に対する要求メッセージを送信すると、この要求メッセージは、第 2 の無線基地局 1 0 2 から、第 2 のローカルサブネット 2、バックボーン網 6 を経由して、WWWサーバ 6 2 により受信される (ステップ S 1 1)。WWWサーバ 6 2 は、該要求メッセージを処理し、該要求メッセージに対する応答メッセージを送信すると、該応答メッセージは、バックボーン網 6、第 2 のローカルサブネット 2 を経由し、第 2 の無線基地局 1 0 2 を介して、無線端末 1 1 の第 2 の無線インタフェース 1 1 2 により受信される (ステップ S 1 2)。無線端末 1 1 は、受信した応答メッセージを処理する。

【 0 0 4 5 】

次に、無線端末 1 1 が第 1 の無線基地局 1 0 1 の無線エリア内に移動したときに、下り方向の通信を第 1 の無線基地局 1 0 1 経由で行うとする。その場合、TCP/IP では、第 1 の無線基地局 1 0 1 が接続された第 1 のローカルサブネット 1 に対して情報の検索や設定などを行う通信プロトコルが多数存在する。

【 0 0 4 6 】

この場合、無線端末 1 1 の通信プロトコル処理部 1 1 3 は、本来の TCP/IP 通信における場合であれば第 1 の無線インタフェース 1 1 1 側に出力すべきパケットを、(第 1 の無線インタフェース 1 1 1 は下り方向専用なので) 第 2 の無線インタフェース 1 1 2 側のアップリンクに出力する。このため、通信のソケット機構でパケットの出力インタフェースを切り替えることが可能であると仮定する。

【 0 0 4 7 】

例えば、第 1 の無線基地局 1 0 1 が接続された第 1 のローカルサブネット 1 で動的にアドレスを獲得するために DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol) を使用する場合が考えられる。しかし

、第 1 の無線基地局 1 0 1 側の無線リンクは、下り方向の通信しか行えないので、DHCP 要求メッセージをサブネットブロードキャストを使用して送信し、これに対する回答を DHCP サーバ 1 4 から受信するような本来のプロトコル動作を行うことはできない。

【 0 0 4 8 】

そこで、本実施形態では、本来ならば第 1 の無線基地局 1 0 1 側から行うべきブロードキャストメッセージの転送を、第 2 の無線基地局 1 0 2 側から、パケット中継装置 1 2 を介して行うことを考える。すなわち、パケット中継装置 1 2 は、あたかも無線端末 1 1 が第 1 のローカルサブネット 1 上に接続されて、所定のプロトコル処理を行っているかのように、代行するわけである。

【 0 0 4 9 】

ここで必要になるのは、無線端末 1 1 が、第 1 のローカルサブネット 1 におけるパケット中継装置 1 2 のアドレスと、そのパケット中継装置 1 2 の属性（例えば、そのパケット中継装置 1 2 のサポートするプロトコル（群））を取得できるようにすることである。この方法としては、種々のものが考えられるが、例えば、次の 2 種類がある。

- ・第 1 のローカルサブネット 1 において定期的に第 1 の無線基地局 1 0 1 から無線端末 1 1 宛に送信（ブロードキャストあるいはマルチキャスト）される所定のメッセージ内に、パケット中継装置 1 2 のアドレスおよび属性をエンコードして通知する方法（ステップ S 2 - 1）。

- ・第 1 の無線基地局 1 0 1 の発するビーコンメッセージ（基地局管理情報）内の基地局識別子（BS-ID）をキーに、システム内のリソースデータベースに問い合わせ、必要なパケット中継装置 1 2 のアドレスおよび属性を獲得する方法（ステップ S 2 - 2）。

【 0 0 5 0 】

なお、上記の 2 種類の方法は併用可能である。

【 0 0 5 1 】

以下、各々の方法について説明する。

【 0 0 5 2 】

図9で説明したMobile IPベースの移動管理を行うシステムの場合、サブネット間の移動検出やルーティングの切り替えをMobile IPの規定により実行する。この場合、Mobile IPの移動ノードとしての無線端末11は、あるサブネット（第1のローカルサブネット1）にマッピングされる無線エリアに入ったときに、そのサブネット（第1のローカルサブネット1）内に設置されたフォーリンエージェント16から定期的に発信されるエージェントアドバータイズメントメッセージにより自端末の所属するサブネット（第1のローカルサブネット1）を検出することを行う。そこで、このエージェントアドバータイズメントメッセージを拡張して、そのサブネット（第1のローカルサブネット1）においてパケット中継を行うパケット中継装置12のアドレスとそのパケット中継装置12のサポートするプロトコルなどを示す属性情報を付加すればよい。このような拡張を行ったエージェントアドバータイズメントメッセージの例を図4に示す。もちろん、その他にも定期的に無線端末11宛に送信されるメッセージがあれば、それを利用することができる。また、パケット中継装置12が自らそのアドレスおよび属性情報を含むアドバータイズメントメッセージを送出するようにしてもよい。

【0053】

また、一般に無線基地局（第1の無線基地局101）からはその基地局の基地局識別子を含むビーコンメッセージが定期的に送信されるので、この基地局識別子をキー情報として使用し、システム内のデータベースに（第2の無線インタフェース112を用いて第2の無線基地局102を介して）アクセスし、自端末が接続した当該基地局識別子を持つ第1の無線基地局101が所属する第1のローカルサブネット1に設置されたパケット中継装置12のアドレスおよび属性情報を獲得することができる。例えば、このためのプロトコルとしてLDAP（Lightweight Directory Access Protocol）を使い、図3（a）に例示した手順と同様にして、バックボーン網6に接続されたLDAPサーバにアクセスして、第1の無線基地局101の基地局識別子をキー情報とした情報の検索を行うことができる。なお、例えば、ビーコンメッセージ内にパケット中継装置12が存在するか否かを示すフラグを含めるようにして

もよい。

【0054】

なお、上記の各方法において、パケット中継装置12以外の各種サーバのアドレスの情報についても通知し、あるいはパケット中継装置12以外の各種サーバ群が存在するか否かを示すフラグ群をも含めるようにしてもよい。

【0055】

以上のような方法により、無線端末11は、現在通信する第1の無線基地局101に接続している第1のローカルサブネット1上のパケット中継装置12のアドレスと属性を知ることができ、そのパケット中継装置12宛に、ブロードキャストパケットをカプセル化して転送できるようになる。

【0056】

さて、無線端末11の通信プロトコル処理部113は、例えば第1の無線基地局101から送信されるエージェントアドバタイズメントメッセージあるいはビーコンメッセージを第1の無線インタフェース111を介して受信することによって、自端末が第1のローカルサブネット1にマッピングされる第1の無線基地局101の無線エリア内に入ったことを認識し、受信したエージェントアドバタイズメントメッセージあるいはビーコンメッセージに基づいて、自端末が代行してもらうべき第1のローカルサブネット1上のパケット中継装置12のアドレスと属性を取得すると、無線端末11は、図5に例示するように、第1のローカルサブネット1に対するDHCP要求ブロードキャストパケット（MACヘッダにおいて自端末を送信元とする）を、IPカプセル化し（IPヘッダにおいて自端末を送信元としパケット中継装置12を宛先とし、プロトコルフィールドをDHCP要求とする）、パケット中継装置12を宛先として、第2の無線インタフェース112によって送出する（ステップS3）。

【0057】

このカプセル化されたDHCP要求ブロードキャストパケットは、第2の無線基地局102、第2のローカルサブネット2、バックボーン網6を経て、第1のローカルサブネット1のパケット中継装置12によって受信される（ステップS3）。

【0058】

このカプセル化されたパケットを受信したパケット中継装置12は、該パケットのプロトコルフィールドを参照することによって代行して実行すべきプロトコルを判別し、この例の場合はDHCPプロトコルであることが判別され、無線端末11を代行してDHCPプロトコルによってIPアドレスを獲得すべきであることを認識し、該カプセル化パケットのペイロードとして転送されてきたDHCP要求ブロードキャストパケットを、第1のローカルサブネット1に送信する（ステップS4）。

【0059】

ここで、DHCPプロトコルの場合、無線端末11の第1の無線インタフェース111側のMACアドレスを付与した、リンクブロードキャストが転送されるが、

(i) パケット中継装置12が、DHCP要求メッセージ内の無線端末11のMACアドレスを自装置のものに置き換えて転送し、この要求に対するDHCP応答メッセージを受けて、これを無線端末11に返す方法、

(ii) パケット中継装置12は、DHCP要求メッセージをそのまま転送し、その結果、DHCP応答メッセージは、第1の無線基地局101を経由して、直接、無線端末11に流れるようにする方法、
の2つの方法が考えられる。

このいずれを採用するかについては、プロトコルが比較的単純で、プロトコルの状態保持や、プロトコルの終了状態に応じたクライアント側の設定変更が不要な場合は(ii)でも構わないが、一般にサブネットベースのサーバ・クライアントプロトコルはエラー処理も含め、複雑な状態遷移を行うので、(i)が好ましい。

【0060】

上記の(i)を採用する場合、パケット中継装置12は、図6に示すパケット処理を行うことになる。

【0061】

まず、受信したパケットでの要求プロトコルを認識し（図6(a)）、これを

デカプセル化する。この時点でDHCPの代行要求であることを認識するので、次にペイロードのリンクブロードキャストパケットを取り出し、MACソースアドレスをパケット中継装置12のローカルリンクアドレス(MAC-proxy)に置き換え(図6(b))、このパケットを第1のローカルサブネット1に送信し、DHCPサーバ16からの要求を待つ(ステップS4)。なお、DHCPサーバ16は、このパケットを受信すると、IPアドレスを発行し、該IPアドレスを含むDHCP応答メッセージ(図7(a)参照)をパケット中継装置12へ返送し、パケット中継装置12はこれを受信する(ステップS5)。

【0062】

上記では、DHCPを例にして説明したが、無線端末11から他のプロトコル処理の代行を依頼されたときも同様である。

【0063】

さて、上記のように、パケット中継装置12が要求元の無線端末11の代行を行って所定のプロトコル処理を代行した結果、何らかのプロトコル応答をパケット中継装置12が獲得すると、これを無線端末11に伝送することが必要になる。

【0064】

DHCPプロトコルの場合、獲得されたIPアドレス情報を第2の無線基地102経由で無線端末11に伝送する。また、これとともに、第1のローカルサブネット1において、無線端末11の第1の無線インタフェース111側のMACアドレスと、獲得したIPアドレスとの関連付けを行うように、ARP(Address Resolution Protocol)の要求を行う。

【0065】

IPアドレス情報については、再度、IPカプセル化して、第2の無線基地局102を経由して無線端末11に転送する方法がある(ステップS6)。

【0066】

この場合、パケット中継装置12は、図7に示すパケット処理を行うことになる。

【0067】

まず、パケット中継装置 1 2 は、獲得した D H C P 応答メッセージ（図 7（a））に対し、その宛先 M A C アドレスを、最初にカプセル化して転送された D H C P 要求に対するソース M A C アドレスと同じにする。そして、これを（I P ヘッダにおいて自装置を送信元とし無線端末 1 1 を宛先とし、プロトコルフィールドを D H C P 応答として）カプセル化し（図 7（b））、送信する。

【 0 0 6 8 】

このカプセル化された D H C P 応答メッセージは、バックボーン網 6、第 2 のローカルサブネット 2、第 2 の無線基地局 1 0 2 を経て、無線端末 1 1 の第 2 の無線インタフェース 1 1 2 により受信される。無線端末 1 1 は、受信したパケットを I P デカプセル化し、D H C P 応答メッセージを解釈して応答コードや第 1 のサブネットワーク 1 において自端末に割り当てられた I P アドレスなどを獲得する。そして、この I P アドレスに対する送信インタフェースを第 2 の無線インタフェース 1 1 2 に設定し、受信インタフェースを第 1 の無線インタフェース 1 1 1 に設定する。

【 0 0 6 9 】

もちろん、D H C P 以外のプロトコル処理の場合も同様に、無線端末 1 1 は、受信した応答メッセージを適宜処理する。

【 0 0 7 0 】

なお、前述のカプセル化機能とこの反対方向のデカプセル化機能を一体化して無線端末 1 1 上に実装し、その結果、パケットを、通信プロトコル処理部 1 1 3 に与えるようにすれば、従来の T C P / I P プロトコル仕様（の通信ソフトウェア）をそのまま保持して通信制御が可能である。

【 0 0 7 1 】

さて、以上のようにして第 1 の無線基地局 1 0 1 側で（第 1 のローカルサブネット 1 における I P ノードとして）、I P アドレス（例えば A とする）を獲得した場合、宛先 I P アドレス “A” のパケットはシステムの経路が第 1 の無線基地局 1 0 1 経由の経路に設定されているので、無線端末 1 1 は第 1 の無線基地局 1 0 1 経由で宛先 I P アドレス “A” のパケットを受信する。

【 0 0 7 2 】

一方、これに対応するパケットすなわち送信元IPアドレス“A”のパケットは、（第1の無線基地局101側のアップリンクが使用できないので）第2の無線インタフェース112から出力する。この場合、このパケットの送信元IPアドレス“A”が、第2のローカルサブネット2におけるアクセスサーバ22との間のPPPネゴシエーションなどにより自端末に与えられたIPアドレス（例えばDとする）とは異なるので、例えば第2のローカルサブネット2内でパケットフィルタによる送信元IPアドレスのチェックなどを行っている、送信元IPアドレスを（当該無線端末が第2のローカルサブネット2側で本来使用すべき“D”ではなく、第1のローカルサブネット1側における）“A”としたパケットが第2のローカルサブネット1内の機能によって第2のローカルサブネット1外に転送してもらえないことがあるが、ここでは、そのようなパケットフィルタはないものと仮定する。もしくは、そのようなパケットフィルタがあっても、予め登録された利用者からのパケットは、第2のローカルサブネット2の外に送出することを許可するものとする。

【0073】

従って、無線端末11内では、送信元IPアドレスを第1のローカルサブネット1におけるIPアドレス“A”とするパケットであっても、経路表上は、第2の無線インタフェース112側をデフォルトルートに選択するように、経路情報を変更する。DHCPプロトコルの場合、このような付加的な経路表の更新が必要になる。

【0074】

この段階で、無線端末11は、バックボーン網6にIP的に接続されている任意の装置との間で、下り方向（無線端末11が受信する方向）の通信を第1のローカルサブネット1（第1の無線基地局101）経由で行い、上り方向（無線端末11が送信する方向）の通信を第2のローカルサブネット2（第2の無線基地局102）経由で行うことができる。

【0075】

図3（b）に、WWWサーバ62と通信する場合の例を示す。

【0076】

無線端末11は、第2の無線インタフェース112からWWWサーバ62に対する要求メッセージを送信すると、この要求メッセージは、第2の無線基地局102から、第2のローカルサブネット2、バックボーン網6を経由して、WWWサーバ62により受信される（ステップS21）。WWWサーバ62は、該要求メッセージを処理し、該要求メッセージに対する応答メッセージを送信すると、該応答メッセージは、バックボーン網6、第1のローカルサブネット1を経由し、第1の無線基地局101を介して、無線端末11の第1の無線インタフェース111により受信される（ステップS22）。無線端末11は、受信した応答メッセージを処理する。

【0077】

以上、DHCPの例を中心として説明してきたが、DHCP応答のようなMAC層を含む応答でなく、トランスポート層以上の情報のみを返すプロトコルの場合には、パケット中継装置12は、代行処理によって得た応答メッセージパケットの宛先IPアドレスを、無線端末11の第2の無線インタフェース112側に付与されたIPアドレスに書き換えて転送するだけでもよい。

【0078】

また、DHCPでは、無線端末11は、第1のローカルサブネットワーク1に対するリンクブロードキャストを、パケット中継装置12宛にカプセル化して転送したが、一般には、通常のユニキャストまたはマルチキャストによるプロトコル要求をカプセル化して第2の無線基地局102を経由して転送することも可能である。

【0079】

例えば、第1のローカルサブネットワーク1側で、SLP（Service Location Protocol）により特定のサービスを提供するノードを探索するような場合、無線端末11は、ブロードキャストもしくはマルチキャストパケットをIPカプセル化して、パケット中継装置12へ転送する。この場合、応答メッセージは通常のトランスポート上で転送可能なメッセージであるので、パケット中継装置12は、応答メッセージパケットの宛先IPアドレスを無線端末11の第2の無線インタフェース112側に付与されたIPアドレスに書

き換えて転送するだけでよい。

【0080】

その他、例えば、第1のローカルサブネットワーク1側で、特定のルータ装置を発見するためにマルチキャストで転送されるルータ問い合わせ (Router Solicitation) メッセージを、第2の無線インタフェース112側から転送する場合にも、同様にして、パケット中継装置12を経由して実行できる。また、Mobile IPにおいて、移動先ネットワークで移動ノードをサポートするエージェントを発見するためにマルチキャストで転送されるエージェント問い合わせ (Agent Solicitation) というメッセージがあるが、これについてもルータ問い合わせの拡張として定義されているので、本実施形態における機構をそのまま使用できる。

【0081】

さらに、ブロードキャスト、マルチキャストメッセージを第1の無線基地局101側ネットワークに伝送する以外にも、本発明は適用できる。

【0082】

図8に、その一例としてARPの場合の手順例を示す。

【0083】

一般に、第1のローカルサブネットワーク1側で、移動ノードに対するARP要求があったとする (ステップS31)。このとき、無線端末11は、これに対するARP応答を行うべき場合がある。しかし、第1の無線基地局101は下り専用なので、このARP応答メッセージをそのまま上りリンクを使って転送することができない。この場合に、パケット中継装置12へのカプセル化転送を行うことで、ARP応答メッセージを、第2の無線インタフェース112側から回し込んで転送することが可能である (ステップS32)。この場合、パケット中継装置12は、デカプセル化を行って、ARP応答メッセージをARPの要求元に転送する (ステップS32)。

【0084】

また、第1のローカルサブネットワーク1側に設置されるマルチキャストルータからのIGMP照会メッセージに対し、IGMP報告メッセージ (IGMP

reportメッセージ)を返信する場合もある。この場合も、第1の無線基地局101は下り専用なので、このIGMP reportメッセージをそのまま上りリンクを使って転送することができない。その場合に、パケット中継装置12へのカプセル化転送を行うことで、IGMP reportメッセージを第2の無線インタフェース112側から回し込んで転送することが可能である。この場合、パケット中継装置12は、デカプセル化を行って、IGMP reportメッセージをマルチキャストルータに送信する。

【0085】

以上説明してきたように、プロトコルが動作するレイヤ(アプリケーション層、ネットワーク層(IP層)、データリンク層など)あるいは無線端末の通信相手の範囲(ユニキャスト、マルチキャスト、ブロードキャスト)などには種々のバリエーションがあるが、本発明を利用することにより、第1の無線基地局側の第1のローカルサブネットからは無線端末への下り方向しか転送できないという制約を、本発明によるパケット中継装置へのカプセル化転送を行うことで、第1の無線基地局側の第1のローカルサブネット宛メッセージを第2の無線インタフェース112側(第2のローカルサブネット側)から回し込んで転送することにより、従来のTCP/IPで使用されているプロトコル(による通信ソフトウェア)をそのまま使用することが可能である。

【0086】

ところで、無線端末11が移動することによって、すべての第1の無線基地局101の無線エリアを離れたことを検出した場合には、第2の無線基地局102経由で双方向の通信を行うように再設定する。ここで、第1の無線基地局101の無線エリアを離れたことを検出する手法は特定のものに限定しないが、例えば、第1の無線基地局101が定期的にビーコンメッセージを送出している場合に、このビーコンメッセージを受信できなくなったことを第1の無線基地局101の無線エリアを離れた状態を示すものとして認識する方法や、フォーリンエージェント16が存在する場合に、このフォーリンエージェント16が定期的を送信するエージェントアダプタイズメントメッセージをある一定時間受信できなくなったことを第1の無線基地局101を離れたことを示すものとして認識する方法

などがある。

【0087】

なお、以上では、無線端末11が第1の無線基地局101の無線エリア外からエリア内に移動したときに、下り方向の通信には優先的に第1の無線基地局101を利用する場合を想定して説明したが、下り方向の通信に第1の無線基地局101を利用するか第2の無線基地局102を利用するかを例えばユーザが選択できるようにする構成も可能である。この場合には、無線端末11が第1の無線基地局101の無線エリア内に存在し、かつ、下り方向の通信に第1の無線基地局101を利用する選択がなされていることが両方とも成立したときに（例えば、下り方向の通信に第1の無線基地局101を利用する選択が既になされている状態で、無線端末11が第1の無線基地局101の無線エリア外からエリア内に移動したときに、あるいは無線端末11が第1の無線基地局101の無線エリア内に既に存在する状態で、下り方向の通信に第1の無線基地局101を利用する選択がなされたときに）、下り方向の通信に第1の無線基地局101を利用するための処理を行う。

【0088】

同様に、以上では、無線端末11が第1の無線基地局101の無線エリア内からエリア外に移動したときに、下り方向の通信に第2の無線基地局102を利用する場合を想定して説明したが、下り方向の通信に第1の無線基地局を利用するか第2の無線基地局を利用するかを例えばユーザが選択できるようにする構成も可能である。この場合には、無線端末11が第1の無線基地局101の無線エリア内に存在しないことと、下り方向の通信に第1の無線基地局101を利用する選択がなされていないことの少なくとも一方が成立したときに（例えば、無線端末11が第1の無線基地局101の無線エリア内からエリア外に移動したときに、あるいは無線端末11が第1の無線基地局101の無線エリア内に存在する状態で、下り方向の通信に第2の無線基地局102を利用する選択がなされたときに）、下り方向の通信に第2の無線基地局102を利用するための処理を行う。また、この選択は、例えば、アプリケーション毎に、あるいは通信データ量などに応じて、行うことも可能である。

【 0 0 8 9 】

なお、本実施形態は、（１）第１の無線基地局１０１は送信のみ可能で、無線端末１１の第１の無線インタフェース１１１は受信のみ可能な場合を想定して説明したが、本発明はその他の無線端末１１が第１の無線インタフェース１１１によつては第１の無線基地局１０１へメッセージを送信できない場合にも適用可能であり、例えば、（２）第１の無線基地局１０１は送受信可能で、無線端末１１の第１の無線インタフェース１１１は受信のみ可能な場合（この場合、第１の無線基地局１０１との双方向無線通信機能を持つ端末が併存し得る）、（３）第１の無線基地局１０１は送信のみ可能で、無線端末１１の第１の無線インタフェース１０１は送受信可能な場合のいずれも可能である。

【 0 0 9 0 】

また、本実施形態では、双方向広域無線網として無線網を想定して説明したが、本発明は双方向広域無線網が有線網（例えば、公衆電話網、データ通信網）である場合にも適用可能である。

【 0 0 9 1 】

なお、以上の各制御機能、処理機能は、ソフトウェアとしても実現可能である。また、それら各制御機能、処理機能は、コンピュータに所定の手段を実行させるための（あるいはコンピュータを所定の手段として機能させるための、あるいはコンピュータに所定の機能を実現させるための）プログラムを記録したコンピュータ読取り可能な記録媒体としても実施することもできる。

【 0 0 9 2 】

本発明は、上述した実施の形態に限定されるものではなく、その技術的範囲において種々変形して実施することができる。

【 0 0 9 3 】

【発明の効果】

本発明によれば、無線端末への下り方向の通信のみ可能な第１のサブネットワークに、無線端末の代行で所定のプロトコルの要求メッセージを処理するパケット中継装置を設け、無線端末との間での上り方向および下り方向の双方向の通信が可能な第２のサブネットワークを経由して、無線端末からパケット中継装置へ

IPカプセル化した要求メッセージを転送し、パケット中継装置から無線端末へ要求メッセージに対する応答メッセージを転送することによって、無線端末は第1のサブネットワークに対する所定のプロトコルを実行することができるようになる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の一実施形態に係るネットワーク構成例を示す図

【図2】

同実施形態に係る処理シーケンスの一例を示す図

【図3】

同実施形態に係る処理シーケンスの一例を示す図

【図4】

同実施形態に係るパケット中継装置のアドレスおよび属性情報を付加するための拡張を行ったエージェントアドバタイズメントメッセージのフォーマット例を示す図

【図5】

同実施形態に係る移動端末が第1のローカルサブネットワークに対するDHCP要求ブロードキャストパケットをパケット中継装置に転送するためのIPカプセル化パケットの形式の一例を示す図

【図6】

同実施形態に係るパケット中継装置によるパケット処理を示す図

【図7】

同実施形態に係るパケット中継装置によるパケット処理を示す図

【図8】

同実施形態に係る処理シーケンスの一例を示す図

【図9】

Mobile-IPにおけるネットワーク構成を示す図

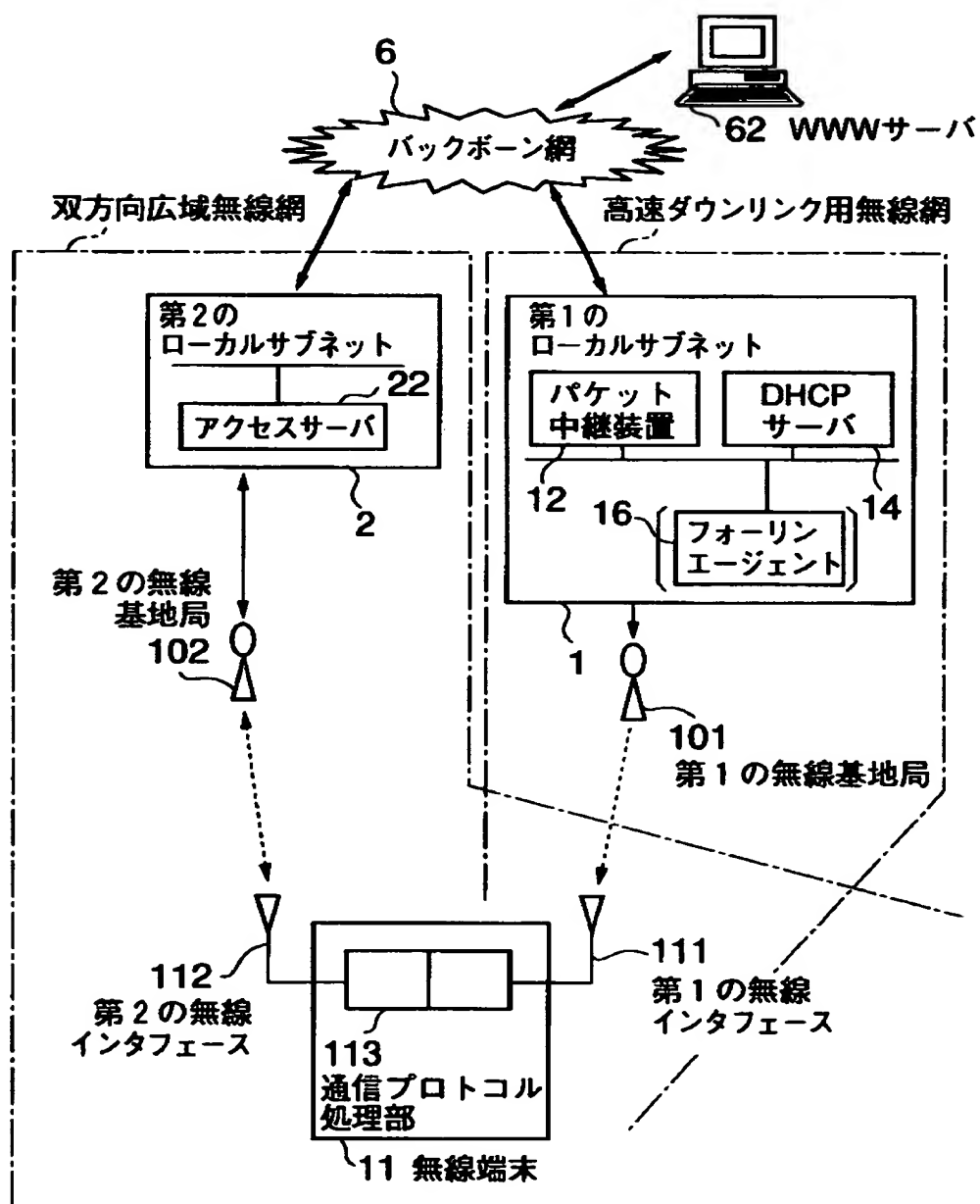
【符号の説明】

1, 2…ローカルサブネットワーク

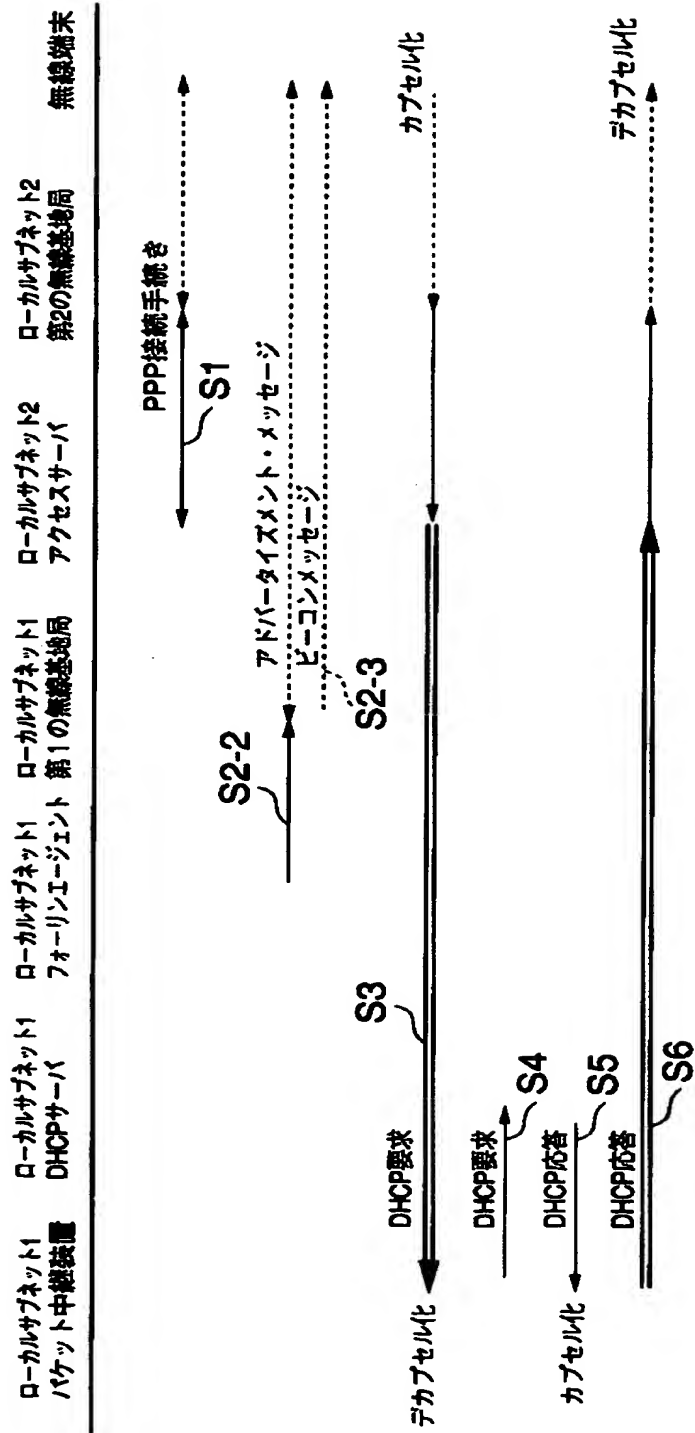
6 …バックボーン網
1 1 …無線端末
1 2 …パケット中継装置
1 4 …DHCPサーバ
1 6 …フォーリンエージェント
2 2 …アクセスサーバ
6 2 …WWWサーバ
1 0 1, 1 0 2 …無線基地局
1 1 1, 1 1 2 …無線インタフェース
1 1 3 …通信プロトコル処理部

【書類名】 図面

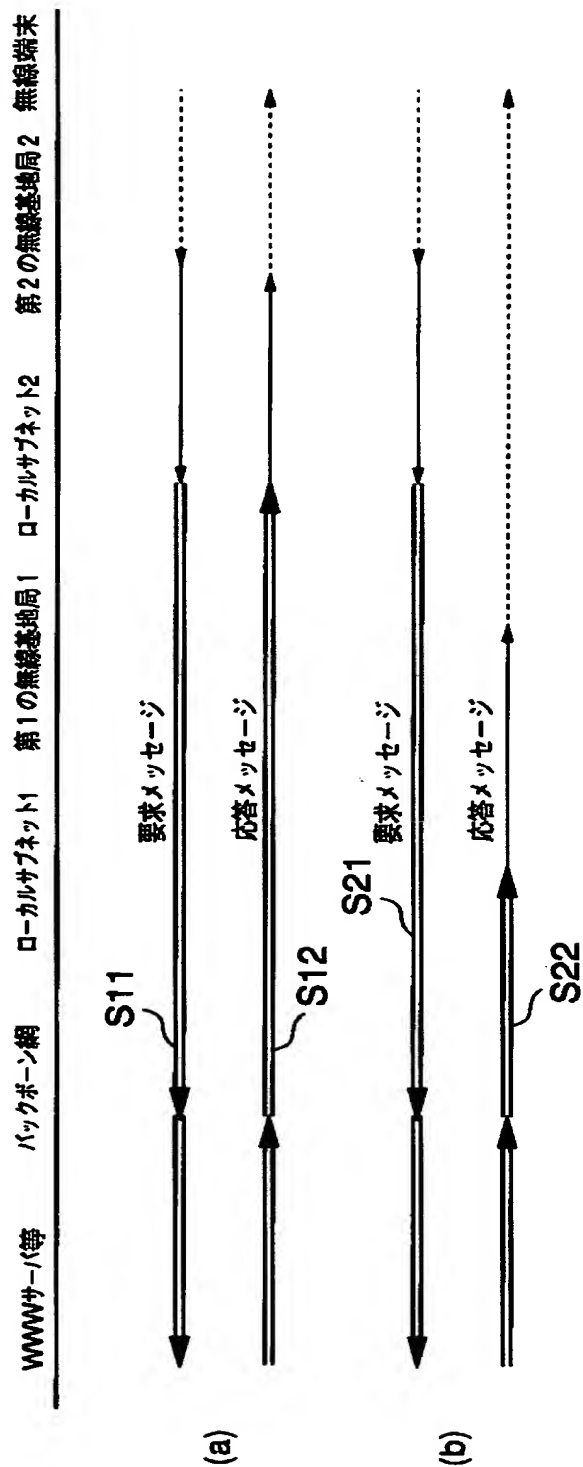
【図1】



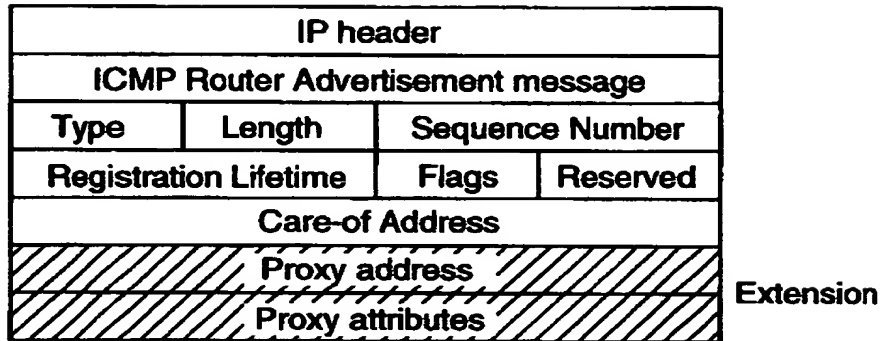
【図 2】



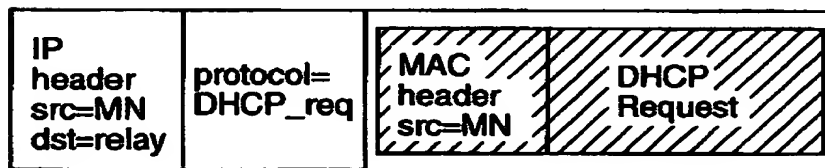
【図 3】



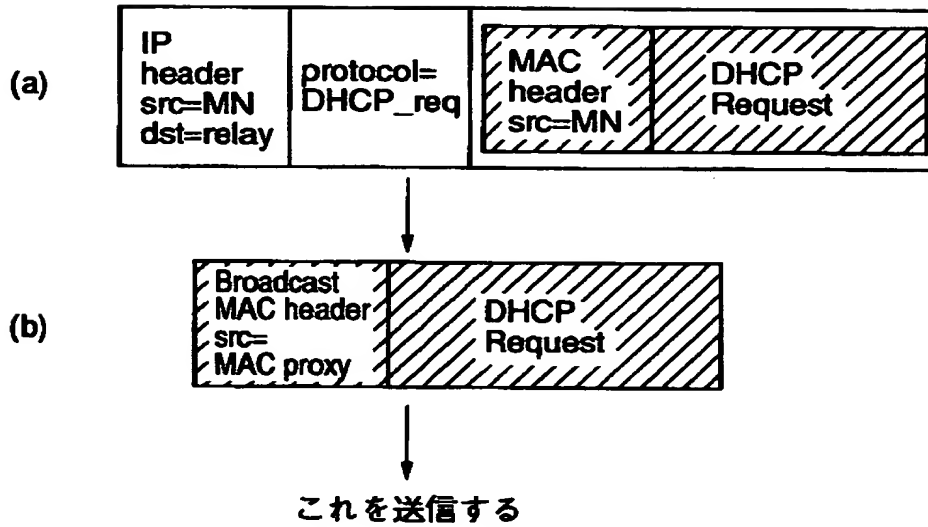
【図 4】



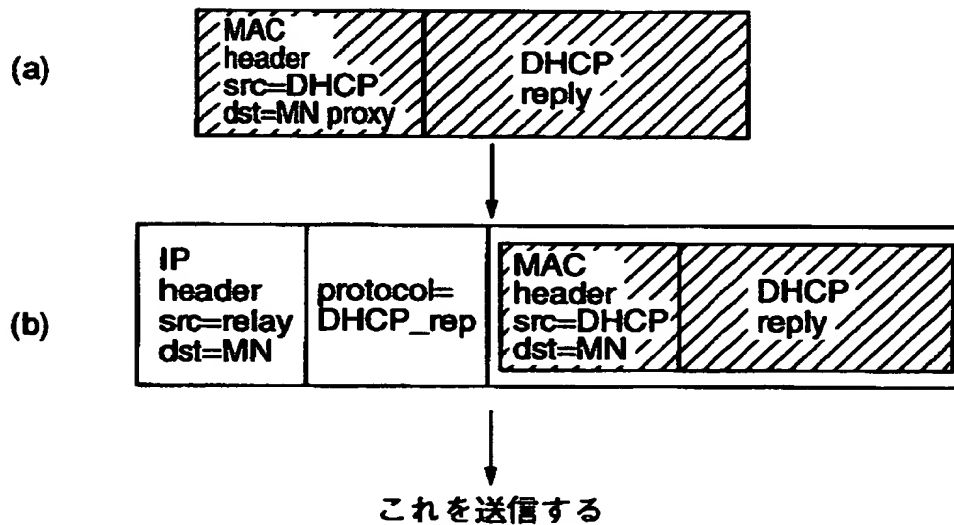
【図 5】



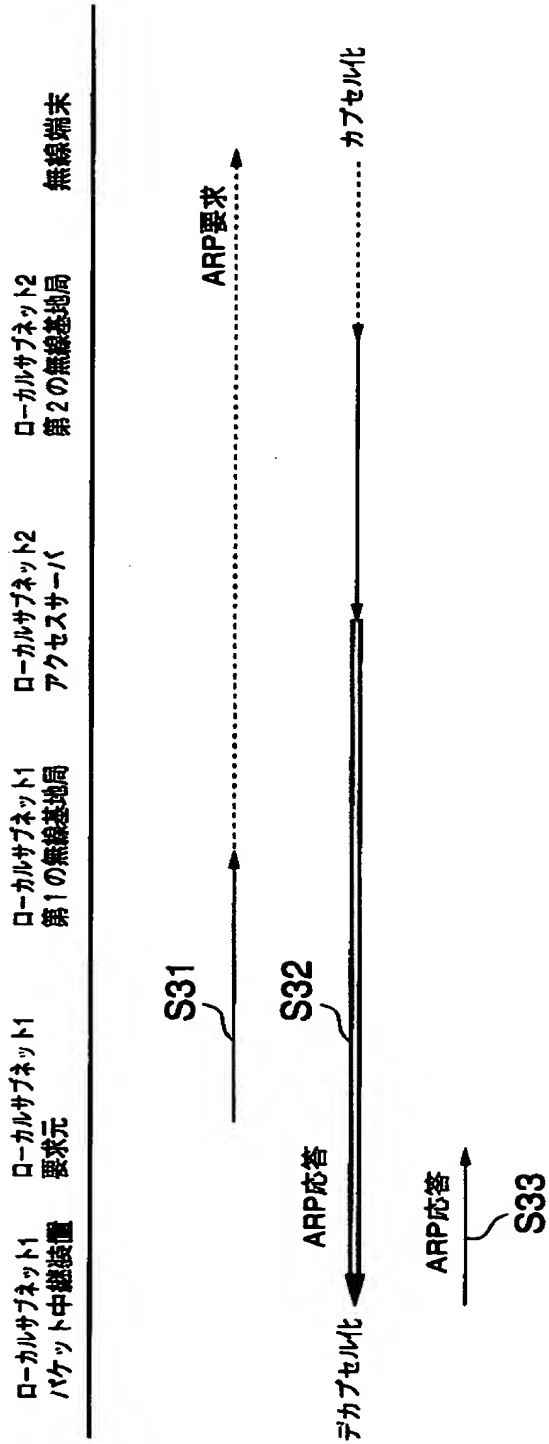
【図 6】



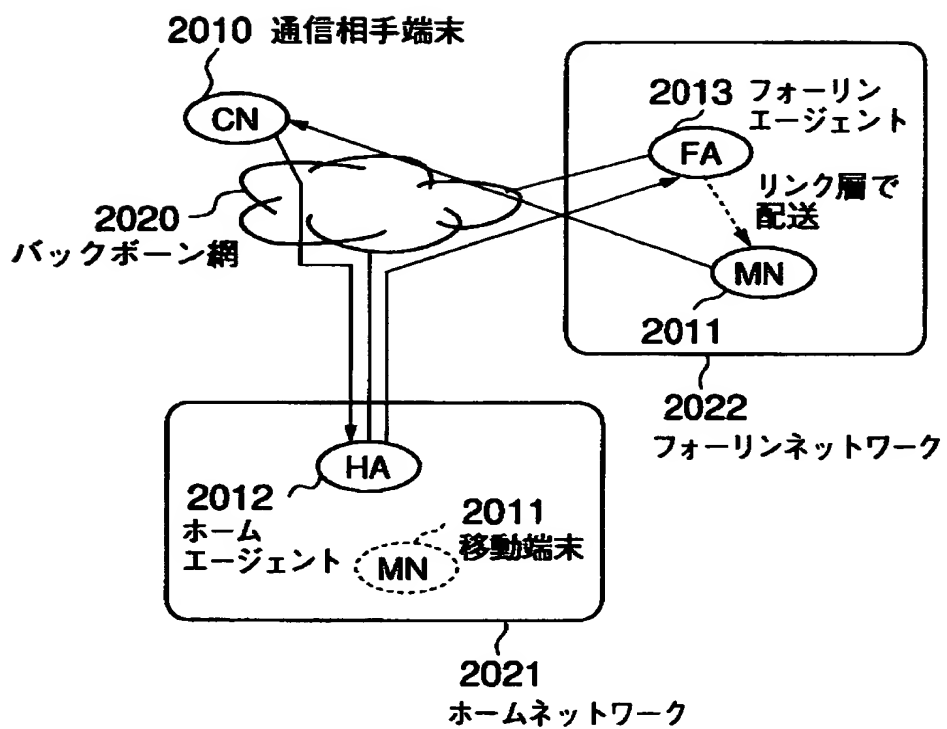
【図 7】



【図 8】



【図 9】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 受信専用無線 I / F を持つ無線端末が該無線 I / F にて接続するサブネットに対するプロトコル処理を実行可能にした通信システムを提供すること。

【解決手段】 無線基地局 1 0 1 から無線 I / F 1 1 1 を介し無線端末 1 1 へ第 1 のサブネットの packets 中継装置 1 2 のアドレスを通知し、無線端末 1 1 は D H C P 要求を該アドレス宛 packets に I P カプセル化して無線 I / F 1 1 2 から送信し、該 packets は第 2 のサブネット及びバックボーン網 6 を経て packets 中継装置 1 2 へ転送され、packets 中継装置 1 2 は該 packets をデカプセル化して取り出した D H C P 要求を代行処理した後、該 D H C P 要求に対する D H C P 応答を無線端末 1 1 が無線 I / F 1 1 2 にて受信可能な packets としてバックボーン網 6 及び第 2 のサブネットを経由するように送信し、該 packets を無線 I / F 1 1 2 にて受信した無線端末 1 1 は該 packets 内の D H C P 応答を処理する。

【選択図】 図 1

特2000-131612

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000003078]

1. 変更年月日	1990年 8月22日
[変更理由]	新規登録
住 所	神奈川県川崎市幸区堀川町72番地
氏 名	株式会社東芝